

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-065012

(43)Date of publication of application : 02.03.1992

---

(51)Int.Cl.

H01B 1/20

C08G 59/14

C08G 59/62

C08K 3/02

C08K 3/36

H01L 21/52

---

(21)Application number : 02-175062

(71)Applicant : TOSHIBA CHEM CORP

(22)Date of filing : 02.07.1990

(72)Inventor : NIIMI TETSUNAGA  
OKUNOYAMA TERU

---

## (54) CONDUCTIVE PASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve bonding performance, anti-hydrolysis property, anti- humidity and high speed hardening characteristics by essentially containing denaturated resin comprising polyparahydroxystyrene and epoxy resin, conductive powder and fine silica powder.

CONSTITUTION: A conductive paste essentially contains denaturated resin comprising polyparahydroxystyrene and epoxy resin, conductive powder and fine silica powder. As the denaturated resin, that prepared by mixing soluble polyparahydroxystyrene and epoxy resin or reacting them with heat. As the conductive powder silver powder and the like is used while as the fine silica powder, that with a fine particle size is desirable. By using the compound essentially composed of the denaturated resin, conductive powder and fine silica powder, the bonding performance of a semiconductor chip composed of the compound is improved and anti-humidity property, anti-hydrolysis property and high speed hardening property are obtained.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-65012

⑫ Int. Cl. 7

識別記号

序内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月2日

H 01 B 1/20  
C 08 G 59/14  
C 08 K 3/02  
H 01 L 21/52

NHE  
NJS  
NKU

A 7244-5G  
8416-4J  
8416-4J  
7167-4J  
E 9055-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 導電性ペースト

⑮ 特 願 平2-175062

⑯ 出 願 平2(1990)7月2日

⑰ 発 明 者 新 美 哲 永 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑱ 発 明 者 奥 野 山 輝 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑲ 出 願 人 東芝ケミカル株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号

⑳ 代 理 人 弁理士 諸田 英二

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

導電性ペースト

## 2. 特許請求の範囲

- 1 (A) ポリパラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂からなる架橋樹脂、  
(B) 導電性粉末および  
(C) 微細シリカ粉末

を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペースト。

## 3. 発明の詳細な説明

[ 発明の目的 ]

( 産業上の利用分野 )

本発明は、接着性、耐加水分解性、耐湿性に優れるとともにアッセンブリー工程の短縮化に対応できる導電性ペーストに関する。

( 従来の技術 )

金属基板(リードフレーム)上の所定部分に、LED、IC、LSI等の半導体チップを接装する工程は、素子の長期信頼性に影響を与える重要

な工程の一つである。従来から、シリコンチップの場合の接装方法は、シリコンチップをリードフレーム上の金メッキ面に加熱圧着するというAu-Siの共晶法が主流であった。しかし、近年の貴金属、特に金の高騰を契機として、樹脂封止半導体装置ではAu-Si共晶法から半田を使用する方法、導電性ペースト(接着剤)を使用する方法に急速に移行しつつある。

しかし、半田を使用する方法は、一部実用化されているものの半田や半田ボールが飛散して電極等に付着し、腐食断線の原因となる可能性が指摘されている。一方、導電性ペーストを使用する方法では、通常、銀粉末を配合したエポキシ樹脂が用いられ、約10年程前から一部実用化されてきたが、信頼性の面でAu-Siの共晶合金を生成させる共晶法に比較して満足すべきものが得られなかった。導電性ペーストを使用する方法は、半田法に比べて耐熱性に優れる等の長所を有しているが、その反面、樹脂やその硬化剤が半導体素子接着用として作られたものでないために、アル

特開平4-65012(2)

ミニウム電極の腐食を促進し断線不良の原因となる場合が多く、素子の信頼性はAl-Si共晶法に劣っていた。

(発明が解決しようとする課題)

ところで近年、化合物半導体装置の生産がすすみ、小型の化合物半導体チップでは、シリコンチップの場合に比較して接着力の低下によるチップ剥離が問題となっている。またアッセンブリー工程の短縮化を目指して高導電化をさせることが一般となり、そのうえに接着力の強い導電性ペーストの開発が強く要望されていた。

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、接着性、耐加水分解性、耐湿性、高導電化性に優れ、配線の腐食断線がなく、アッセンブリー工程の短縮化に対応することができる、信頼性の高い導電性ペーストを提供しようとするものである。

〔発明の構成〕

(課題を解決するための手段)

本発明者らは、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、後述する導電性ペーストを用

いることによって、上記目的が達成できることを見だし、本発明を完成したものである。

すなわち、本発明は、

(A) ポリバラヒドロキシシタレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂、

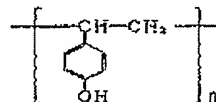
(B) 導電性粉末および

(C) 微細シリカ粉末

を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペーストである。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に用いる(A)ポリバラヒドロキシシタレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂としては、ポリバラヒドロキシシタレンとエポキシ樹脂を溶解混合又は加熱反応させてなる変性樹脂である。ここで使用するポリバラヒドロキシシタレンとは次式で示される樹脂である。



このような樹脂としては、例えばマルカリンカーM(丸善石油化学社製、商品名)等がある。この樹脂は、分子量が3000～8000で水酸基当量が120のものである。

また変性樹脂に用いるエポキシ樹脂としては工業生産されており、かつ本発明に効果的に使用し得るものとして、例えば次のようなビスフェノール系のジエポキシドがある。エポコート827、828、834、1001、1002、1007、1009(シェル化学社製、商品名)、DEE 330、331、332、334、335、336、337、660(グウケミカル社製商品名)、アラルグイトGY250、260、280、6071、6084、6097、6099(チバガイギー社製、商品名)、EP1-REZ510、5101(JONE DABNEY社製、商品名)、エピクロン810、1000、1010、3010(大日本インキ化学工業社製、商品名)、EPシリーズ(旭電化社製、商品名)がある。さらにエポキシ樹脂として、平均エポキシ当量3

以上の、例えばノボラックエポキシ樹脂を使用することにより熱時(350℃)の接着力を更に向上させることができる。これらのノボラックエポキシ樹脂としては分子量500以上のものが述している。

このようなノボラックエポキシ樹脂で工業生産されているものとしては例えば次のようなものがある。アラルグイトEPN1138、1139、ECN1273、1280、1299(チバガイギー社製、商品名)、DEN431、438(グウケミカル社製、商品名)、エポコート152、154(シェル化学社製、商品名)、ERR-0100、ERRB-0447、ERLB-0488(ユニオンカーバイド社製、商品名)、EOCNシリーズ(日本火薬社製、商品名)等がある。

上述したポリバラヒドロキシシタレンとエポキシ樹脂は、それらを単に溶解混合し変性してもよいし、必要であれば加熱反応により相互に部分的な結合をさせたものでもよい。また、ポリバラ

特開平4-65012(3)

ヒドロキシステレンとエポキシ樹脂の共通の溶剤に溶解することにより作業粘度を改善することができるし、反応に必要であれば硬化触媒を使用してもよい。

ポリバラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂を単に溶剤に溶解混合する場合は、同時に添加して溶解させるようにしてもよいが、最初にポリバラヒドロキシステレンを溶剤に溶解させ、次にエポキシ樹脂を溶解混合させることが望ましい。ここで用いる溶剤類としては、ジオキサン、ヘキサシ、ベンゼン、トルエン、ソルベントナフサ、工業用ガソリン、酢酸セロソルブ、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用する。

本発明に用いる(B)導電性粉末としては、銀粉末、銀メッキ銅粉末、ニッケル粉末、カーボン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合し

て使用する。

本発明に用いる(C)微細シリカ粉末としては、粒径1 $\mu$ m以下の微細なものが望ましい。粒径が1 $\mu$ m以下のものであれば、その他特に制限はなく広く使用することができる。微細シリカ粉末として、例えばアエロジル(日本アエロジル社製、商品名)等を挙げることができる。

本発明の導電性ペーストは、ポリバラヒドロキシステレンとエポキシ樹脂からなる変性樹脂、導電性粉末、および微細シリカ粉末を必須成分とするが、本発明の目的に反しない限度において、また必要に応じて、消泡剤、その他の添加剤を添加配合することができる。

本発明の導電性ペーストは、常法に従い上述した変性樹脂、導電性粉末、微細シリカ粉末、その他の成分を十分混合した後、例えば三本ロールによりさらに混練処理し、その後、減圧脱泡して製造することができる。こうして製造した導電性ペーストは、それをシリンジに充填し、ディスペンサーを用いてリードフレーム上に吐出して、化

合物半導体チップを高圧に接着固定した後、ワイヤボンディングを行うとともに樹脂封止する樹脂封止型化合物半導体装置の製造等に使用される。

#### (作用)

本発明の導電性ペーストは、変性樹脂、導電性粉末および微細シリカ粉末を必須成分とする組成物を用いたことによって、化合物半導体チップの接着性が飛躍的に向上し、併せて耐湿性、耐加水分解性、高信頼化性を得られるものである。

#### (実施例)

次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。以下の実施例及び比較例において「部」とは特に説明のない限り「重量部」を意味する。

#### 実施例 1

エポキシ樹脂のエピコート1001(シェル化学社製、商品名)37.5部と、バラヒドロキシステレンのマルカリンカーM(丸善石油化学社製、商品名)15部とを、ジエチレングリコールジエチルエーテル103部中で100℃、1時間、溶解反応を

行い、粘稠な変性樹脂を得た。この樹脂22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、アグリシドキシプロピルトリメトキシシラン0.03部、銀粉末57部、および微細シリカ粉末アエロジル#200(日本アエロジル社製、商品名)2.0部を混合して導電性ペースト(I)を製造した。

#### 実施例 2

エポキシ樹脂のエピコート828(シェル化学社製、商品名)15.8部と、バラヒドロキシステレンのマルカリンカーM(前出)10部とを、ブチルセロソルブアセテート96部中で100℃、1時間、溶解反応を行い、粘稠な変性樹脂を得た。この樹脂22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアミン錯体1.0部、銀粉末57部、および微細シリカ粉末のアエロジル#200(前出)2.5部を混合して導電性ペースト(II)を製造した。

#### 実施例 3

エポキシ樹脂EON103S(日本火薬社製、商品名)86部と、バラヒドロキシステレンのマル

## 特開平4-65012(4)

カリンカー M (前出) 34部とを、ブチルカルビトールアセテート 117部中で 100℃、1時間、溶解反応を行い、粘質な変性樹脂を得た。この樹脂 22部に、触媒として三フッ化ホウ素のアンミン錯体 1.0部、鉛粉末 57部、および微細シリカ粉末アエロゾール #200 (前出) 2.0部を混合して導電性ペースト (Ⅵ) を製造した。

## 比較例

市販のエポキシ樹脂ベースの灌封型半導体用導電性ペースト (Ⅶ) を入手し比較例とした。

実施例 1～3 および比較例で得た導電性ペースト (Ⅰ)、(Ⅱ)、(Ⅲ) および (Ⅳ) を使用して、化合物半導体チップをリードフレーム上に最適な接着条件によって接着固定して化合物半導体装置を製造した。これら導電性ペーストと半導体装置について、接着強度、耐加水分解性の試験を行い、結果を得たので第 1 表に示したが、いずれも本発明が優れており、本発明の効果を確認することができた。上記の試験は次のようにして行った。

接着強度は、200μm 厚のリードフレーム (銅系) 上に 0.3×0.3mm の Ga/As 化合物半導体チップを接着し、25℃と 350℃とにおいてテンションゲージを用いて接着強度を測定した。耐加水分解性は、接着剤を化合物半導体チップ硬化条件と同じ 170℃で 15～20秒、次いで 300℃で 20秒の条件で加熱硬化させ、その硬化物を 100メッシュに粉砕し、160℃で 2時間加熱抽出を行った抽出液の Cl、Na 両イオン量をイオンクロマトグラフィーで測定した。

なお、80個の半導体装置については、温度 85℃、85% RH の雰囲気中における 1000H の耐湿性試験、150℃の雰囲気中における 1000H の耐熱性試験、試験は半田加熱後に温度 -55℃～150℃における 200 サイクルの冷熱サイクル試験を行って不良発生数を調べたが、比較例では耐湿性 2 個、耐熱性 3 個、冷熱サイクル 5 個の不良が発生したのに対して、実施例 1～3 では不良の発生はなかった。

第 1 表

(単位)

項目	実施例			比較例
	1	2	3	
導電性ペースト	(Ⅰ)	(Ⅱ)	(Ⅲ)	(Ⅳ)
半導体チップの接着条件				
170℃×(秒)	20	15	15	20
+				
300℃×(秒)	20	20	20	20
接着強度 (g)				
25℃	250	230	235	200
350℃	185	154	170	75
加水分解性イオン量 (ppm)				
Cl イオン	7.2	8.6	7.9	70.9
Na イオン	2.0	1.8	2.0	100.9

## 〔発明の効果〕

以上の説明および第 1 表から明らかなように、本発明の導電性ペーストは、接着性、耐加水分解性、耐湿性、高導電化性に優れ、配線等の腐食防止

がなく信頼性の高いものであり、またアッセンブリー工程の短縮化に対応できるものである。

特許出願人 東芝ケミカル株式会社  
代理人 弁理士 諸田 英二

